Münster 1936 No 56 Med DiSS

Aus dem Hygienischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität.
(Direktor: Prof. Dr. K. W. Jötten.)

Die desinfizierende Wirkung von „Kölnisch-Wasser" verschiedener Herstellungsarten.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der
Hohen medizinischen Fakultät
der
Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i. W.

verfaßt und vorgelegt
von
Heinrich Dördelmann, Zahnarzt
aus Olfen i. W.

Buch- und Kunstdruckerei Wilh. Postberg, Bottrop i. W.
1935

Dekan: Prof. Dr. K. W. Jötten.

Referent: Prof. Dr. K. W. Jötten.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

Meinem lieben Schwiegervater
in Dankbarkeit gewidmet!

Was wir heute mit dem Begriff der Desinfektion verbinden: „Einen Ansteckungsstoff zu zerstören, ihn zur Krankheitsübertragung unfähig zu machen", ist relativ neu, da die Forschung nach dem spezifischen Krankheitserreger erst in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mit besonderem Erfolge gekrönt wurde und eine Umwälzung in der Medizin nach sich rief.

Seit dieser Zeit ist es uns auch erst möglich, die eigentlichen Desinfektionsmittel zu beurteilen, wie sie uns von der Chemie, Physik und Mechanik gestellt werden und wie sie in der modernen Medizin zur Anwendung kommen.

Aber auch vor der großen Revolution im medizinischen Denken, die durch das gewaltige Werk Robert Kochs und anderer Pioniere auf dem Gebiete der Hygiene und Bakteriologie hervorgerufen wurde, hat die Menschheit um Erklärungen gerungen und nach Mitteln gesucht, mit denen sie den Krankheiten begegnete, die ja stets eine bestimmte Form des Kampfes ums Dasein bedeutet haben. Bis ins graue Altertum reicht die Ansicht, die man sich vordem über Krankheitsentstehung gebildet hatte. Aus der Zeit des Hippokrates datiert die Vorstellung, daß sich die Krankheitsstoffe als ein Miasma in der Luft aufhalten und vom Winde bewegt werden. So erklärte man sich auch jahrhundertelang das Entstehen der Seuchen. Indem man weiterhin Krankheit und Gestank identifizierte, wurden Desinfektion und Desodorierung einander gleichgesetzt. Nur so kann man auch die Desinfektionsmittel verstehen, die in der Anwendung von gasförmigen Mitteln und Räucherungen bestanden. Schon Odysseus verwendet nach Abschlachtung der Freier Schwefel und Feuer, um die schädlichen Dünste zu vertreiben, und Hippokrates empfiehlt Schwefelverbrennung gegen die Pest.

Wie lange die Menschheit sich dieser Desinfizientien bediente, geht aus der Tatsache hervor, daß im preußischen Regulativ über „die sanitätspolizeilichen Vorschriften bei den am häufigsten vorkommenden ansteckenden Krankheiten" vom 28. Oktober 1835 und im Bericht der Cholerakommission fürs Deutsche Reich von 1876 und 1879 Räucherungen mit Schwefel und Holz neben der Verdampfung von Chlor und Salpetersäure angeraten werden.

Diese Hinweise lassen uns deutlich genug erkennen, daß die uralte Ansicht vom Miasma in der Luft erst seit einigen Dezennien, eben mit der Entdeckung des lebenden Erregers erschüttert wurde. In dieser Zeit vollzieht sich auch der Aufschwung der Naturwissenschaften. Wir erleben den bedeutenden Fortschritt der Chemie und Bakteriologie. Es ändert sich damit das Wissen um die Desinfektion und ihre Mittel, und diese erreicht so den heutigen Stand.

Durch Schule, Literatur und Presse ist die Bedeutung der Desinfektion Gemeingut breiter Schichten geworden. Man hat sie als ein hygienisches Gebot verstanden und so ist sie tief ins Alltagsleben und in die Laienwelt gedrungen.

Im Berufsleben, beim Sport, auf der Reise, am Krankenbett und in der ärztlichen Praxis ist die Anwendung von Desinfektionsmitteln eine zwingende Notwendigkeit.

Die Zahl der Desinfizientien, mögen sie chemisch, physikalisch oder mechanisch wirken, ist sehr groß. Um welche Mittel handelt es sich aber in Notfällen? Was steht dem Arzt zur Verfügung, wenn er unvermittelt vor die Notwendigkeit gestellt wird, eine Spritze zu setzen und die Injektionsstelle desinfiziert werden muß? Was ist zu tun, wenn man vom Krankenbett kommt und eine, wenn auch nur provisorische Reinigung der Hände äußerst ratsam erscheint?

Hier braucht nicht erwähnt zu werden, daß reiner Alkohol, dessen vielseitige Anwendungsmöglichkeit jedem bekannt ist, vortreffliche Dienste leisten würde. Die Erfahrung lehrt aber, daß dieser nur selten zur Hand ist. Weit häufiger würde einem da Kölnisch-Wasser zur Verfügung stehen, das seit langer Zeit vielen Menschen zum Gegenstand des täglichen Gebrauchs geworden ist.

Damit taucht die Frage auf: Welche desinfizierende Wirkung ist dem Kölnisch-Wasser beizumessen?

Seine wesentlichen Bestandteile sind Alkohol und wohlriechende ätherische Öle. Die Zusammenstellung wird bei den verschiedenen Herstellungsarten zweifellos wechseln. Die meisten Fabrikate enthalten jedoch etwa 88 % Alkohol, 2 % ätherische Öle und 10 % aqua dest. Bei den verwendeten Sorten von ätherischen Ölen handelt es sich neben Neroli (Orangenblütenöl) in der Hauptsache um Bergemotteöl, bitteres und süßes Orangenöl, Citrat, Linetta und um kleine Zusätze von Rosmarin- und Lavendelöl.

Bisherige Ergebnisse über die desinfizierende Wirkung von „Köln. Wasser" liegen aus einer Arbeit von P. von G a r a vor.

„Untersuchungen über die Wirkung von „Kölnisch-Wasser" auf Bakterien" (Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, Jena im Juli 1934). Dort heißt es in der Zusammenfassung: ... Die Untersuchung von 7 verschiedenen „Köln. Wasser"-Fabrikaten, und zwar: Joh. Mar. Farina „Gegenüber", „4711", „Eicken", „Elida", „Dralle", einer markenlosen, aus einem Warenhaus stammenden und einer selbst hergestellten Probe ergab, daß dem unverdünnten „K. W." eine außerordentlich hohe bakterizide Kraft in vitro zukommt. Es konnte kein nennenswerter Unterschied bei den verschiedenen Fabrikaten festgestellt werden, nur die aus dem Warenhaus stammende, markenlose Probe erwies sich in mehreren Versuchen gegenüber den anderen Proben als unterlegen. Als Testkeim dienten: Staphylococcus aureus haemolyticus, Bac. diphtheriae, Bac. anthracis (sporenfrei), Bac. sublitis (sporenfrei und mit Sporen), Bact. coli und Bact. typhi. Verdünnungen von „K. W." mit sterilisiertem Leitungswasser hatten eine beträchtliche Verminderung der bakteriziden Wirksamkeit zur Folge.

Die 1:2 verdünnten Proben waren im allgemeinen erst nach längerer Einwirkungszeit imstande, die eingesäten Keime restlos abzutöten, während bei den noch stärker verdünnten Proben zwar eine mehr oder weniger große Keimabnahme festgestellt werden konnte, die aber innerhalb der Beobachtungszeit (60 Min.) in keinem Falle zu einer restlosen Abtötung führte. Unverdünntes „K. W." vermochte auf außerordentlich hohe Bakterienkonzentrationen bakterizid

zu wirken. Vergleichende Versuche mit verdünntem „K. W." und verschieden starken Einsaaten von Bakterien ließen erkennen, wie groß die Bedeutung quantitativer Vorgänge in zeitlicher und zahlenmäßiger Hinsicht sein dürfte.

Die Untersuchung einer Reihe von ätherischen Ölen — untersucht in demselben proportionalen Verhältnis, in dem sie in „K. W." enthalten sein dürften — ergab ebenfalls in vitro eine sehr starke bakterizide Wirksamkeit derselben.

Die Versuche, über die hier berichtet wurde, sind in vitro ausgeführt. Es läßt sich nicht ohne weiteres sagen, inwieweit die erzielten Ergebnisse den Verhältnissen in vivo entsprechen."

Von Gara führt die desinfizierende Kraft des „K. W." auf zwei Komponenten zurück: Alkoholgehalt und ätherische Öle. Es scheint jedoch, daß der Anteil der ätherischen Öle an der bakteriziden Wirkung des „K. W.", wo sie nur zu 2 % zugesetzt sind, so gering ist, daß man sie praktisch unberücksichtigt lassen kann.

Meine eigenen Versuche gingen darauf hinaus, die desinfizierende Kraft von „K. W." verschiedener Herstellungsarten gegenüber Bakterien festzustellen. An „K. W."-Fabrikaten wurden geprüft:

1. Dralle (Wasch Eau de Cologne), Hersteller: Firma Dralle, Hamburg.
2. Joh. Mar. Farina „gegenüber" dem Jülichsplatz, Hersteller: J. M. Farina, Köln a. Rh.
3. „4711", Hersteller: F. Mühlens, Köln a. Rh., Glockengasse 18—28.
4. „Elida", Hersteller: Elida A. G., Leipzig-Berlin.
5. „Klosterfrau", Hersteller: Mar. Klementine Martin, Köln a. Rh.
6. „Eicken", Hersteller: Dr. Eicken u. Co., Köln a. Rh.
7. Markenloses „K. W." aus dem Warenhaus Epa.
8. Markenloses „K. W." aus dem Warenhaus Woolworth.

Als Testkeime wurden verwendet:

1. Staphylococcus aureus haemolyticus,
2. Bact. coli,
3. Heubazillen.

Die verschiedenen Kölnisch-Wasser-Sorten wurden zunächst unverdünnt und dann in verschiedenen Konzentrationen: 75 %, 50 %, 25 % verwandt. Die Verdünnungen wurden mit sterilem aqua dest. hergestellt.

Bei den zuerst angestellten Suspensionsversuchen betrugen die Einwirkungszeiten der einzelnen „K. W."-Konzentrationen 2, 3, 5, 7½ und 10 Minuten. Die Bakteriensuspensionen wurden hergestellt, indem ich in 1 ccm steriler Kochsalzlösung 5 Ösen einer 24stündigen Kultur fein verrieb.

Die Anordnung der Versuche war kurz folgende: Mittels steriler Meßpipetten wurden sterile Röhrchen mit je 5 ccm der einzelnen „K. W."-Konzentrationen gefüllt. In diese verschiedenen Lösungen (5 ccm) überimpfte ich mittels Kapillarpipette einen Tropfen der Bakterienaufschwemmung und schüttelte gut durch, damit die Keime fein verteilt waren. Dann wurden nach den schon genannten Zeiten: 2, 3, 5, 7½ und 10 Minuten, 2 Ösen der bakterienhaltigen „K. W."-Lösung in Bouillonröhrchen von etwa 6 ccm Inhalt über-

tragen. Die beimpften Bouillonröhrchen wurden 48 Stunden in den Brutschrank gestellt und bei 37° bebrütet. Eine eventuelle Trübung der Bouillon gab einen Anhaltspunkt dafür, ob den Bakterien, nachdem das Desinfektionsmittel auf sie eingewirkt hatte, ein Wachstum möglich war oder nicht. Die weitere Prüfung auf das Vorhandensein von Keimen bestand noch darin, daß aus den Bouillonröhrchen, die 48 Stunden bebrütet waren, einige Ösen auf die für die verschiedenen Bakterien optimalen Nährböden überimpft wurden, um so die sichere Abtötung der Bakterien nachzuweisen. Alle Versuche wurden doppelt, im Zweifelsfalle mehrmals gemacht. Die Versuchsergebnisse sind aus den nachstehenden Tabellen zu ersehen.

Tabelle Ia.

Unverdünntes Köln. Wasser.

	Staphylococcen: Einwirkungszeiten in Min.:					Coli: Einwirkungszeiten in Min.:					Heubazillen Einwirkungszeiten in Min.:				
	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10
Dralle:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Farina:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
4711:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Elida:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Klosterfrau:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Eicken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Epa:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Woolworth:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					

Tabelle Ib.

Köln. Wasser in 75 % Lösung.

	Staphylococcen: Einwirkungszeiten in Min.:					Coli: Einwirkungszeiten in Min.:				
	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10
Dralle:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Farina:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4711:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elida:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Klosterfrau:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eicken:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Epa:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Woolworth:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle Ic.

Köln. Wasser in 50 % Lösung.

	Staphylococcen: Einwirkungszeiten in Min.:					Coli: Einwirkungszeiten in Min.:				
	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10
Dralle:	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Farina:	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4711:	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Elida:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Klosterfrau:	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Eicken:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Epa:	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
Woolworth:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle Id.

Köln. Wasser in 25 % Lösung.

	Staphylococcen: Einwirkungszeiten in Min.:						Coli: Einwirkungszeiten in Min.:					
	2	3	5	7½	10	15	2	3	5	7½	10	15
Dralle:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Farina:	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
4711:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Elida:	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—
Klosterfrau:	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—
Eicken:	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Epa:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Woolworth:	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—

Wie Tabelle I zeigt, wurde mit dem unverdünnten Köln. Wasser verschiedenster Herkunft nach 2 Minuten eine Abtötung der Keime, sowohl gegenüber Staphylococcen als auch gegenüber bact. coli erzielt. Die gleichen Ergebnisse zeigten sich bei der Verwendung von Köln. Wasser, das zu ¼ mit Wasser verdünnt war. Auch hier waren nach zweiminutenlangem Einwirken keine Keime mehr nachzuweisen. Dagegen zeigten sich mit einer 5 %igen Lösung nicht mehr so gute Ergebnisse. Hier war eine einwandfreie Abtötung der Bakterien erst nach 3—5 Minuten zu erzielen und die Versuche fielen hier ungleichmäßig aus. Bei den mehrmals angestellten Prüfungen wurden einmal die Keime schon früher (nach 2 Min.) zeitweise aber erst später abgetötet. Bei diesen Versuchen zeigten sich auch Unterschiede mit den verschiedenen Mitteln, und einige Köln. Wassersorten, z. B. Klosterfrau, Elida und Eicken übten eine stärkere Wirkung als die übrigen Fabrikate aus. Wie nun zu erwarten war, genügte die 25 %ige Lösung nicht mehr zur Desinfektion, wenn auch wieder einige Mittel, wie Elida, Klosterfrau und Eicken nach 5—10 Minuten die eingebrachten Keime vernichteten, so war bei den anderen doch nach 15 Minuten keine Abtötung mehr nachzuweisen.

Bei den Versuchen, die zur Abtötung mit sporenbildenden Heubazillen gemacht wurden, war nach 10 Minuten langer Einwirkung kein Erfolg festzustellen. Sie wurden deshalb auch nicht fortgesetzt. Hier muß an die Feststellung Robert Kochs erinnert werden, der den Nachweis erbrachte, daß Milzbrandsporen nach 110 Tagen Verweilen in absolutem und verdünntem Alkohol noch lebensfähig blieben. Daß der Alkohol auf sporenbildende Bakterien keine desinfizierende Wirkung ausüben kann, wurde von allen Nachuntersuchern bei den verschiedensten Versuchsarten bestätigt.

Tabelle II.

Desinfizierende Kraft des Alkohols in verschiedenen Verdünnungen.

	Staphylococcen: Einwirkungszeiten in Min.:					Coli: Einwirkungszeiten in Min.:				
	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10
Alkoh. absol.										
80 %	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Zum Vergleich wurden entsprechende Versuche auch mit alkoh. absol. angestellt (Tab. II). Hier zeigten sich dem bact. coli gegenüber alle Verdünnungen bakterizid, während Staphylococcen vom 80 %igen Alkohol nach zweiminutenlanger Einwirkungszeit noch nicht abgetötet wurden. Dieses Versuchsergebnis deckt sich genau mit dem Resultat Westermanns bei seinen „Desinfektionsversuchen mit Isoprophylalkohol und Äthylalkohol unter Zusatz eines Seifenpräparates „Baktol". Sowohl diese Untersuchungen als auch die Feststellungen Knorrs (Med. Wochenschr.) ergaben, daß vom Alkohol die höchste bakterizide Kraft dann entfaltet wird, wenn man ihn in 70 %iger Lösung verwendet. Dieser Prozentsatz wird offenbar dem Alkoholgehalt im Köln. Wasser der verschiedensten Herstellungsarten entsprechen. Wie schon oben erwähnt, ist jedoch die Desinfektionskraft des Alkohols grundsätzlich als nicht gerade hoch zu bezeichnen, zumal er gegen Bakteriensporen gar keine Wirkung zeigt, so daß die Anwendungsmöglichkeiten des Alkohols begrenzt sind.

Außer im Suspensionsversuch wurden die einzelnen Köln. Wassersorten dann noch im Keimträgerversuch geprüft, wie er auch von Reploh bei seinen Versuchen mit Bactol angewandt wurde (Med. Klin. 1932).

Ich tränkte sowohl Mull- wie grobfaserige Leinenläppchen von 2 qcm Größe mit einer Aufschwemmung frisch gewachsener Staphylococcen, trocknete sie im Exsikator und setzte sie der Einwirkung der einzelnen Köln. Wassersorten in den verschiedenen Konzentrationen aus. Nach der Desinfektion wurden die Läppchen in steriler Kochsalzlösung gut durchgespült um ein weiteres Einwirken des Mittels zu verhüten und in Bouillonröhrchen gegeben, die dann nach 48stündigem Aufenthalt im Brutschrank bei 37° kontrolliert wurden. Das Ergebnis auf Tabelle III a—d.

Tabelle III a.

Keimträgerversuche mit Köln. Wasser (unverdünnt) auf:

	Gazeläppchen: Einwirkungszeiten in Min.:					Leinenläppchen: Einwirkungszeiten in Min.:				
	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10
Dralle:	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Farina:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4711:	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—
Elida:	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Klosterfrau:	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Epa:	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+
Woolworth:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—

Tabelle III b.

Keimträgerversuche mit Köln. Wasser (75 % Lösung) auf:

	Gazeläppchen: Einwirkungszeiten in Min.:					Leinenläppchen: Einwirkungszeiten in Min.:				
	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10
Dralle:	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Farina:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4711:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Klosterfrau:	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—
Epa:	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+
Woolworth:	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+

Tabelle III c.

Keimträgerversuche mit Köln. Wasser (50 % Lösung) auf:

	Gazeläppchen: Einwirkungszeiten in Min.:					Leinenläppchen: Einwirkungszeiten in Min.:				
	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10
Dralle:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Farina:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4711:	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
Elida:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Klosterfrau:	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Epa:	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+
Woolworth:	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—

Tabelle III d.

Keimträgerversuch mit Köln. Wasser (25 % Lösung) auf:

	Gazeläppchen: Einwirkungszeiten in Min.:					Leinenläppchen: Einwirkungszeiten in Min.:				
	2	3	5	7½	10	2	3	5	7½	10
Dralle:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Farina:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4711:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Elida:	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
Klosterfrau:	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+
Epa:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Woolworth:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabelle III besagt, daß die Desinfektionskraft der verschiedenen Köln. Wassersorten im unverdünnten Zustand gegenüber den verwendeten Keimträgern außerordentlich schwankt. Dralles Wasch-Eau de Cologne tötet Staphylococcen auf Gazeläppchen sofort, auf Leinenläppchen aber auch nach 10 Minuten noch nicht.

„Farina“ und „4711“ vermögen das Wachstum der Keime weder auf Gaze- noch auf Leinenläppchen zu behindern. „Elida“ und „Klosterfrau“ verhalten sich den Keimträgern gegenüber sehr verschieden. Gazeläppchen werden sofort steril, Leinenläppchen aber erst nach 5 Minuten. Bei den Warenhausproben zeigt nur das in der Epa geführte Köln. Wasser eine geringe bakterizide Kraft, die sich aber erst nach 7½ minutenlanger Einwirkungszeit bemerkbar macht.

Bei der 75 %-Lösung ist kein nennenswerter Unterschied gegenüber dem unverdünnten Köln. Wasser festzustellen. Wo das Verhältnis 1:1 gewählt wurde, zeigt wider Erwarten „Elida“ gegenüber beiden Keimträgern gute Desinfektionskraft.

In 25 %-Lösung vermag nur „Klosterfrau“ nach 5 Minuten die Keime auf Gazeläppchen unwirksam zu machen. Bei allen übrigen Mitteln erlischt die Desinfektionskraft vollständig.

Weiterhin wurde die desinfizierende Wirkung des Köln. Wasser und daneben die des Alkohols bei sehr großen Keimungen untersucht. Während bei den anfangs beschriebenen Versuchen in 1 ccm physiologische Kochsalzlösung 5 Ösen fein verrieben wurden, verwandte ich jetzt 10 Ösen.

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß alkoh. absol. in 50 %-Lösung sowohl Staphylococcen wie auch bact. coli abtötete. Die verschiedenen Köln. Wassersorten zeigten ebenfalls in 50 %-Lösung gegenüber den Coli-Bakterien dieselbe Winkung wie Alkohol. Eine Ausnahme machte die Warenhausprobe „Epa“.

In 25 %-Lösung erwies sich bei der starken Bakterienkonzentration keine der Köln.-Wasser-Proben mehr bakterizid.

Vergleicht man aber die Wirkung dieser schwachen Konzentration auf geringe Keimeinsaat, wie es später bei den Versuchen zur zahlenmäßigen Bestimmung der Desinfektionskraft geschehen ist, so muß dem Köln. Wasser eine recht bemerkenswerte bakterizide Kraft zugesprochen werden.

Tabelle IV.

Desinfizierende Wirkung des Alkohols bei sehr großen Keimmengen (10 Ösen 1 ccm NaCl):

	Coli			Staphylococcen		
	Dauer der Einwirkungszeiten in Minuten:			Dauer der Einwirkungszeiten in Minuten:		
	2 Min.	3 Min.	5 Min.	2 Min.	3 Min.	5 Min.
Alkoh. absol. 50 %:	—	—	—	—	—	—

Desinfizierende Wirkung des „Köln.-Wasser" bei sehr großen Keimmengen (10 Ösen auf 1 ccm NaCl):

Staphylococcen:

	Dauer der Einwirkungszeiten in Minuten:		
	2 Min.	3 Min.	5 Min.
Dralle: 25 %	+	+	+
Farina: 25 %	+	+	—
4711: 25 %	+	+	+
Elida: 25 %	+	+	—
Klosterfrau: 25 %	+	+	+
Eicken: 25 %	+	+	+
Epa: 25 %	+	+	+
Woolworth: 25 %	+	+	—

Coli:

	Dauer der Einwirkungszeiten in Minuten:		
	2 Min.	3 Min.	5 Min.
Dralle: 50 %	—	—	—
Farina: 50 %	—	—	—
4711: 50 %	—	—	—
Elida: 50 %	—	—	—
Klosterfrau: 50 %	—	—	—
Eicken: 50 %	—	—	—
Epa: 50 %	+	—	—
Woolworth: 50 %	—	—	—

Tabelle V.

Keimzählungen:

Coli mit Farina in 25 %-Lösung:	Keimzahl:
1. Sofort zur Agarplatte verarbeitet	26 112
2. nach 2 Min. zur Agarplatte verarbeitet	2 688
3. nach 3 Min. zur Agarplatte verarbeitet	416
4. nach 5 Min. zur Agarplatte verarbeitet	69

Staphylococcen mit Farina in 25 %-Lösung:	Keimzahl:
1. Sofort zur Agarplatet verarbeitet	13 440
2. nach 2 Min. zur Agarplatte verarbeitet	5 056
3. nach 3 Min. zur Agarplatte verarbeitet	2 560
4. nach 5 Min. zur Agarplatte verarbeitet	1 664

Zum Schluß wurden noch Keimzählungen zur zahlenmäßigen Bestimmung der Desinfektionskraft vorgenommen. Hier war die Versuchsanordnung wie folgt:

In 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung wurde 1 Öse frisch gewachsener Bakterien fein verrieben. Nach gründlichem Aufschütteln entnahm ich dieser Bakterienaufschwemmung 1 ccm und brachte es mit 9 ccm steriler Kochsalzlösung zusammen. Aus der jetzt gewonnenen Bakterienverdünnung brachte ich mittels Kapillarpipette einen Tropfen in Spitzröhrchen, die mit 0,5 ccm Köln. Wasser (Farina) in 25 % Lösung beschickt waren. Das erste Spitzröhrchen wurde sofort mit Agar auf Platten verarbeitet. Das zweite Spitzröhrchen erst, nachdem das Desinfektionsmittel 2 Minuten auf die Keime eingewirkt hatte. Beim dritten Spitzröhrchen wirkte das Desinfiziens 3 Minuten ein und beim vierten Röhrchen 5 Minuten. Die Platten blieben 24 Stunden bei 37° im Brutschrank und die gewachsenen Keime wurden dann ausgezählt.

Wie die Tabelle V zeigt, sind auf der 1. Platte, die sofort bearbeitet wurde, beim Bakterium Coli 13 440 Keime gewachsen. Hier war die Einwirkungszeit des Desinfektionsmittels äußerst kurz. Auf der zweiten Platte wurden nur 2688 Keime gezählt, und ist daraus zu ersehen, daß durch die 2 minutenlange Einwirkungszeit die Keimmenge bedeutend vermindert wurde. Die immer tiefer sinkende Keimzahl auf der dritten und vierten Platte, läßt die zahlenmäßige Besserung der Desinfektionskraft deutlich in Erscheinung treten.

Derselbe Vorgang ist zu beobachten, wo es sich um Staphyloc. aureus haemolytc. handelt. Auch hier ist eine stetige Verminderung der Keimzahl, die mit der verlängerten Einwirkungszeit des Desinfektionsmittels gleichen Schritt hält.

Vergleicht man aber die Verminderung der Keimzahl bei beiden Testobjekten innerhalb derselben Desinfektionszeit, so ist offenbar Köln. Wasser gegen bact. coli wirksamer als gegen Staphylococcen. Auffallend ist dies bei Platte 3 und 4. Während bei Coli die Keimzahl um $^1/_8$ fällt, sinkt sie bei Staphylococcen in gleichdauernder Einwirkungszeit nur um die Hälfte. Bei Beurteilung des Desinfektionsmittels überhaupt muß besonders erwähnt werden, daß es sich um ein Köln. Wasser handelt, das in 25 %iger Lösung Verwendung findet. Das Gesamtergebnis wurde durch den Kontrollversuch bestätigt. Sowohl dieser wie auch die anderen ausgeführten Versuche ergeben also, daß man die eingangs gestellte Frage nach dem Nutzwert des Köln. Wasser als Desinfektionsmittel im alltäglichen Gebrauch bejahen kann, und es für die vorne angeführten Notfälle, wo kein anderes Desinfiziens zur Verfügung steht, angewandt werden kann.

Zusammenfassung.

Die Desinfektionsversuche mit Köln. Wasser verschiedener Herstellungsarten haben gezeigt, daß es sich um Mittel handelt, die nennenswerte bakterizide Kraft besitzen. Besondere Unterschiede konnten bei den einzelnen Fabrikaten durchweg nicht gemacht werden. Selbst in den Verdünnungen mit aqua dest. war die keimhemmende Wirkung nicht unbeträchtlich. Gegenüber großen Keimmengen wirkt Köln. Wasser in 50 %iger Lösung genau so stark desinfizierend wie alkoh. absol. in derselben Verdünnung. Hier macht nur die Probe aus einem Warenhaus eine Ausnahme. In 25 %iger Lösung zeigten sich alle untersuchten Proben wirkungslos. Doch brachte dieses Mischungsverhältnis gute Resultate, wo es gegen besonders schwache Bakterienaufschwemmungen verwandt wurde und hier mit verlängerter Einwirkungszeit des Mittels eine setige Abnahme der Keime zu beobachten war.

Demnach haben die in vitro ausgeführten Versuche die unbedingt desinfizierende Kraft des Köln. Wassers bewiesen, so daß also die Verwendung des Mittels in Notfällen durchaus ratsam ist, und man mit einer desinfizierenden Wirkung bestimmt rechnen kann.

Ich komme gern der angenehmen Pflicht nach, dem Direktor des Hygienischen Instituts zu Münster, Herrn Professor Dr. K. W. Jötten, für die Überlassung des Themas und Herrn Privatdozenten Dr. med. Reploh, dem Assistenten am Institut, für Ratschläge und Anregungen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Hailer: In Weyls Handbuch der Hygiene Bd. VIII., Die Desinfektion 1922. Verlag Joh. Ambr. Barth, Leipzig.
2. v. Gara: Zentralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten 1934, Bd. 132, S. 110.
3. Reploh: Med. Klinik 1932, Nr 45.
4. Scharlau: Archiv f. Hygiene. Bd. 102. S. 1.
5. Westermann: Zeitschrift f. Hygiene 1933. Bd. 115, Heft 1, S. 154.
6. Knorr: Münch. Med. Wochenschr. 1932, Nr. 20, S. 793.
7. Ahlfeld: Slg. klin. Vortrag 1901, Nr. 310/11. S. 343—410.
8. Beyer: Ztschr. f. Hygiene 70. 225 ff. (1912).
9. Börnstein: Z. Hyg. 79. 144 ff. (1914).
10. Epstein: Z. Hyg. 24 (1897) S. 1.
11. Frey: Dtsch. med. Wschr. 1912 II. 1633, 38. Jahrg.
12. Gaethgens: Arch. f. Hyg. 72, 233 ff. (1910)
13. Reichel: Handbuch d. pathog. Mikroorg. von Kolle, Kraus u. Uhlenhuth, 3. Aufl. Bd. III/2 (1931), Verlag G. Fischer, Jena. S. 836.
14. Collier u. Nitta: Z. Hyg. 111. 301 (1930).
15. van Malo: Ebenda 112. 93 (1931).
16. Jötten: Dtsch. med. Wschr. 1915, Nr. 47, S. 1388.
17. Laubenheimer: Berlin-Wien, Verlag Urban u. Schwarzenberg 1909.
18. Martins: Dtsch. med. Wschr. 1913, Nr. 43, 2088.

Lebenslauf.

Am 27. Juni 1902 wurde ich, Heinrich Wilhelm Dördelmann als Sohn des Gastwirts und Schneidermeisters Heinrich Dördelmann zu Olfen i. W. geboren. Ich bin katholischer Konfession und besitze die deutsche Staatsangehörigkeit. Nachdem ich die Reife für den Einj.-freiwilligen Dienst erworben hatte, war ich mehrere Jahre in der Schwerindustrie tätig. Am Realreformgymnasium zu Lünen bestand ich Ostern 1929 das Abiturientenexamen. Nachdem ich mich vier Semester dem Studium an der Pädagogischen Akademie Bonn gewidmet hatte, legte ich dort im Frühjahr 1931 die erste Prüfung für das Lehramt an Volksschulen ab. Im Sommer 1932 begann ich in Münster das Studium der Zahnheilkunde. Am 6. Dezember 1935 bestand ich daselbst die Staatsprüfung mit dem Prädikat „Sehr gut“ und promovierte am 20. Dezember 1935 zum Dr. med. dent.